

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-127113

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl. G02B 26/10
G02B 26/10
G02B 27/22
G02F 1/13
G09F 9/00

(21)Application number : 03-291658

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 07.11.1991

(72)Inventor : INOUE AKIRA

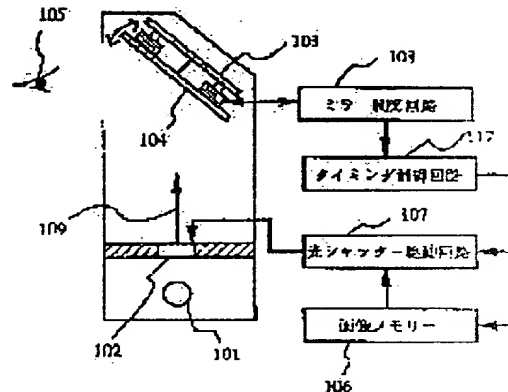
(54) PICTURE DISPLAY DEVICE AND STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a small-sized high-definition full color picture display device.

CONSTITUTION: This device is the picture display device for displaying two-dimensional picture by using a linear white light source 101, an optical shutter 102, and a mirror 104 which reciprocates. Ferroelectric liquid crystal is fit as the optical shutter 102.

Furthermore, the full color picture is displayed by using a color synthesizing prism. Thus, the small-sized high-definition full color picture display device, which is hard to get by using a conventional LED, is easily obtained at low cost, and low power consumption is accomplished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-127113

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	C	1 0 1		
27/22		9120-2K		
G 0 2 F 1/13	5 0 5	8806-2K		
G 0 9 F 9/00	3 6 1	6447-5G		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-291658

(22)出願日 平成3年(1991)11月7日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 井上 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

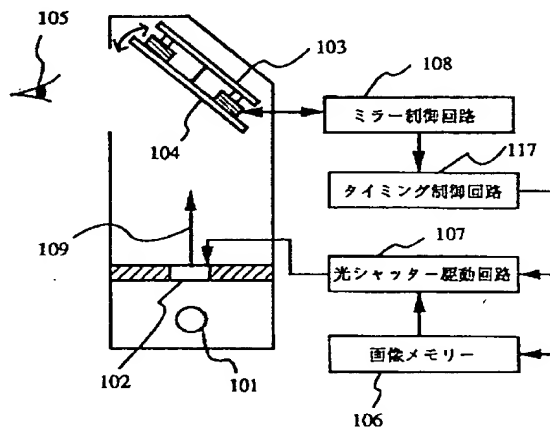
(54)【発明の名称】 画像表示装置および立体画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 小型高精細なフルカラー画像表示装置を提供する。

【構成】 直線状の白色光源と光シャッター及び反復運動をするミラーを用いて2次元の画像を表示する画像表示装置である。光シャッターとしては、強誘電性液晶が適している。さらに色合成プリズムを用いてフルカラーの画像を表示する。

【効果】 従来のLEDでは、困難であった小型高精細なフルカラーの画像表示装置が容易かつ安価にできるとともに、低消費電力化が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 直線状の白色光源と

(b) 前記白色光源と同方向に直線状に配列された複数の光シャッターと

(c) 前記光シャッターを通過した光を反射するためのミラーと

(d) 前記ミラーを一定の角度と周期で反復的に運動させるアクチュエーターと

(e) 前記ミラーの運動に同期して、前記光シャッターの動作する時間と位置を切り替えて実質的に2次元の画像を表示するための手段を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記光シャッターが強誘電性液晶光シャッターであることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記光シャッターに入射する光を色分離し、前記光シャッターを透過した光を合成するための色合成プリズムを有することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記白色光源からの光を光シャッターに集光するための光学手段を有することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記光シャッターを通過した光をスクリーン上に投射するための光学手段を有することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項6】 (a) 左右の眼の各々に対応する2つの画像を個々に表示する請求項1記載の2つの画像表示装置と

(b) 前記画像を拡大し観察者に画像を融合させるための光学手段を有することを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、1次元の画素列と運動するミラーを用い実質的に2次元画像を表示する小型高精細な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像表示装置には、特開平2-42476に記載されているように直線状に配列された発光素子（特に明記してあるものは発光ダイオードアレイ）と反復運動をするミラー、拡大レンズからなる画像表示装置があった。前記画像表示装置は、発光ダイオードを発光素子として用いており、黒い背景上に発光輝度の高い赤色で表示するものが一般的である。また、カラー画像を表示する場合には、異なる発光色をもつ、2つの発光ダイオードアレイ（以後LEDアレイと略す）を並べて、前記LEDアレイ間の隙間とミラーの移動速度に応じて僅かに異なるタイミングで発光させることにより眼で観察する際に同じ点で2色の像を形成することでカラー像を得ることが提案されている。

【0003】また従来の立体画像表示装置は、2枚の液晶パネルや特開平2-42476に示されるような小型ディスプレイを用い、右目左目のそれぞれに視差を持った画像を提示するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のLEDアレイを用いた画像表示装置では、いくつかの大きな課題があった。まず、カラー化に際しての課題点を以下に述べる。第1の課題は、従来の発明においては、十分な輝度をもつ青色の発光素子は現状で存在せず、将来においても高価なものとなる点である。画像表示装置の価格の大半は、青色の発光素子が占めてしまい、低コスト化は難しい。また青色の発光素子をアレイ状にすることはさらに困難である。したがって従来の画像表示装置では、フルカラーの画像を低コストで表示することは難しい。

【0005】第2の課題は、カラー表示にともない消費電力が増大する点である。カラー表示を行なう場合には、ほとんどの発光素子を点灯させることが多くなるために、LEDアレイを用いた場合には、消費電力が単色の場合に比べ格段に増大する。したがって電池駆動の携帯型表示装置としては使用が困難になる。

【0006】第3の課題は、複数のLEDアレイを配置する際にそれぞれの同一画素を形成する異なる色の発光素子を正確に対応づけしなければならない点である。発光素子の密度、発光素子数の増加に伴いピッチを正確にあわせて、アライメントを行うことは難しく、色のにじみが生じ画質が低下しやすい。また、LEDアレイを形成する各発光ダイオードの光出力は、ばらつきが非常に大きく正確な色を表示するためには、各発光素子に対し駆動条件を最適化するための補正手段が必要になる。このため駆動回路の規模が大きくなり、装置の小型化が困難になる。

【0007】次に単色表示を行なう場合の課題として以下の点が挙げられる。LEDは、単一の基盤材料で単一の波長しか発することができず、また高輝度なものは、赤色しか得られない。したがって画像は、赤と黒での表示になり観察者の疲労や、写真などの自然画像での違和感の原因となる。観察者に疲労が少ない白黒表示は、単一のLEDアレイでは実現できない。

【0008】またLEDは、放射角度が約120度と大きいために光を効率よく集光できないという課題も有していた。

【0009】次に、従来の立体画像表示装置における課題を述べる。まず、液晶パネルを用いた場合、解像度の低さにより品質の低い立体画像しか得られず、さらに規則正しく配列されたカラーフィルターは提示される画像に無関係に融合されるために、観察される画像は、強い違和感を感じさせる。また前記特開平2-42476に示される小型ディスプレイを用いた場合、得られる色が

単色であるため右目と左目で観察される画像が融合しにくく、観察者は疲労しやすい。

【0010】そこで本発明はこのような問題点を解決するためのもので、その目的とするところは、小型低消費電力でかつ高精細なフルカラーの画像表示装置および立体画像表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、直線状の白色光源と、前記白色光源と同方向に直線状に配列された複数の光シャッターと、前記光シャッターを通過した光を反射するためのミラーと、前記ミラーを一定の角度で反復的に運動させるアクチュエーターと、前記ミラーの運動に同期して、前記光シャッターの動作する時間と位置を切り替えて実質的に2次元の画像を表示するための手段を有することを特徴とする画像表示装置である。

【0012】さらに前記光シャッターとしては強誘電性液晶が適しており、色合成の手段を用いたカラー表示、光利用効率を向上させるための集光手段、投射画像を得るための光学手段、立体視表示を行なうための手段等を有することを特徴とした画像表示装置である。

【0013】

【実施例】

（実施例1）以下本発明について図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の画像表示装置の一実施例を示す図であり、白色光源101、光シャッター駆動回路107によって動作する光シャッター102、アクチュエーター103、ミラー104、画像メモリー106、ミラー制御回路108、タイミング制御回路117から構成されている。光シャッター102は、紙面と垂直方向に画素が配置されている。ミラー104は、板バネとボイスコイルモーターからなるアクチュエーター103により予め定めた角度、及び周期で運動させる。このためにミラー制御回路107は、ミラーの位置信号や速度信号をもとに、アクチュエーター103に加える駆動信号を制御する。表示すべき画像信号は、画像メモリー106に蓄えられた後、光シャッター駆動回路107に送られる。

【0014】白色光源101からの光は、光シャッター102で透過量が制御され、透過光109となる。さらに透過光109は、ミラー104に反射され、観察者105に向けて送られる。この際にミラー104での反射により1行分の画素からなる光シャッターの虚像がミラー面を中心とした対称の位置に生じる。ミラーを動かし、表示する画像のそれぞれの行毎の輝度信号にしたがって光シャッター102により透過量を制御することで、各行が鏡像としてミラーの動きに従い少しずつづれた位置に表示される。このようにして実質的に2次元画像が観察されることになる。

【0015】図7は、観察される画像の位置を示す図である。ミラー104と光シャッター102からの透過光

がなす角度201が図7に示すように45度の場合には、像点は鏡像点202にある。ミラーが運動し角度201が45度より小さくなると光シャッターの像点は、像点位置204のように202よりも下側にいき、逆に角度201が45度より大きくなると像点は、203のように202よりも上側になる。図1において例えばミラー104が画像の最上部の行を表示する角度にあるときには、画像メモリー106から、最上部の行に対応する画像データを読みだし、輝度に応じて光シャッター102の透過量を制御し、一行分の像を生成する。

【0016】次に図2を用い、画像表示に際しての信号の流れをさらに詳しく説明する。ミラー制御回路107は、ミラーを予め定めた角度、周波数で運動させるとともにミラーの位置信号を生成する。ミラーの運動する角度は約20度、周波数は30Hz以上を用いている。またタイミング制御回路117は、位置信号をもとに他の回路に必要となるクロックやタイミング信号を生成している。例えばミラーが、最上部に鏡像を生ずる1ライン前の角度にあるとすると、まず画像メモリー106からシフトレジスタ118に最上部の画像信号を送る。画像データの1ライン分がすべて転送されるとシフトレジスタ118内の画像信号は、ラッチ回路119に移され、信号電極114に電圧が加えられる。ラッチ回路119に必要なタイミング信号は、タイミング制御回路117が与えている。その後、表示すべきミラーの位置で走査電極115にも電圧が加えられ光シャッターが動作する。光シャッターの動作中は、次のラインの画像データをシフトレジスタ118に転送しておき、表示すべき位置にミラーが到達したら、前述したように画像データをラッチし、走査電極に電圧を加えて光シャッターを動作させることにより、高速化をはかっている。

【0017】図3は、本発明で用いる強誘電性液晶光シャッターの構造を示す図である。図3(a)に示すように強誘電性液晶110は、2枚のガラス基板111A、111Bに封入されている。また液晶を密封するためのシール材120、及びガラス基板間の距離を一定にするためのスペーサー121も備えている。2枚のガラス基板111A、111Bには、それぞれ透明導電体によって1行分の画素数に等しい数から成る信号電極114と1本の走査電極115が構成され、ガラス基板111の上下には、偏光子112および検光子113がそれぞれ配置されている。図3(b)は、信号電極114と走査電極115を上面からみた状態を示している。信号電極114には、1行分の画像信号を与え、走査電極115に電圧を加えることにより強誘電性液晶110を駆動し、透過量を制御している。また表示する画像の各行に対応する信号電極以外の部分は、金属膜116をガラス基板上に製膜することにより余分な光を遮断している。本発明に用いる光シャッターは、通常のマトリックス型画像表示装置に用いる場合に比べ高速な応答が必要

であるが、強誘電性液晶は、通常の液晶表示装置に用いられるツイストネマチック方式の液晶に比べ応答速度が早い本発明に適した光シャッターである。

【0018】図4は、カラー化の例を示す図であり、色合成プリズム140を用いた構成を示している。各強誘電性液晶光シャッターは、それぞれ駆動回路を有している。光シャッターに白色光源を色分離した赤、緑、青（以後R、G、Bと略記する）の各色の光141、142、143が入射する。光シャッター102A、102B、102Cは、R、G、Bのそれぞれの画像信号に応じて駆動される。画像に応じて制御されたR、G、Bの各透過光は、色合成プリズム140によって重なり合い、鏡像点に色合成された像が観察される。R、G、Bの各画像は、同一の鏡像点にあるため、駆動回路は同一のタイミングで駆動することができる。これらの光は色合成された後、ミラー104をアクチュエーターによって運動させることにより実質的に2次元のフルカラー画像を表示することができる。

【0019】図1の基本構成に加え、ライン状の光シャッターに入射させる光を光学系により集光し光の利用効率を高め、消費電力を低減させることもできる。集光光学系は、基本的に薄錐型の凹面鏡やシリンドリカルレンズ、マイクロレンズまたはこれらの組合せによって構成されており、強誘電性液晶光シャッターのライン上に白色光源からの光を集光する。さらに効率的に光を光シャッターのライン上に集めるために白色光源と光シャッターを光ファイバーで結合してもよい。このように白色光源を集光することにより光の利用効率が高まり、消費電力の少ない画像表示装置が実現できる。さらなる低消費電力化のために蛍光灯などの線状の白色光源に代わり周囲の光を光シャッターの裏面から取り入れることもできる。周囲光を取り入れる場合には、周囲光を散乱させるための拡散板と集光レンズを用いると明るく一様な輝度の画像が得られる。携帯性を重んじる応用においては、光源用の電力が必要ないために電池による駆動が長時間おこなえることになる。

【0020】（実施例2）図5は、実像をスクリーン上に表示する実施例を示す図である。図1で示した基本構成に加えて、光シャッターからの光を結像するための投射レンズ150を備える。実施例1で述べている画像表示装置において、ミラーからの反射によって形成された2次元の画像は、鏡像151であるので、これをスクリーン153へ投射レンズ150を用いて投射し実像152を得る。光源にLEDアレイを用いてスクリーン上に投影した場合には、デバイスの制約により発光輝度が制限されるため、十分な明るさをもつ画像が得られない。これに対し本発明による光シャッターを用いた画像表示装置では、白色光源101の輝度を高くすることにより十分な明るさが得られ、さらに実施例1で述べた発明によりフルカラー画像を表示できるので小型高精細なフル

カラープロジェクターが実現できる。さらにLEDアレイの場合には発光源からの光の放射角度が約120度と大きく、光を有効に利用することが困難であるが、本発明では、光シャッターから通過する光の放射角度が小さいために光の効率的な利用が可能となる。このため集光レンズも簡単なレンズでよく、安価かつ高輝度の投射型画像表示装置が得られる。

【0021】（実施例3）図6は、本発明の立体画像表示装置の構成を示す図である。左右の眼に表示される立体画像信号164は、2つのカメラによって撮影されたものでもよいし計算機により視差を与えて生成したものでもよい。立体画像信号164は、左右の画像信号に分離され左眼および右眼用画像メモリ165、166に蓄えられる。実施例1で述べた画像表示装置を2台用いて観察者の左右の眼161、162に画像を観察させる。図6において画像167、168は、拡大レンズ160A、160Bを配置しない場合の鏡像の位置に生じたものである。拡大レンズを配置すると左右の画像167A、167Bは、拡大され虚像163上で重なり合うため、観察者は左右の画像を融合させ、奥行きを感じる。拡大レンズの位置は、ミラー104と左右の眼161、162の間に配置してもよい。図6においては、図面を分かりやすくするためにミラーを画像の上下方向ではなく、左右に運動させている。本発明の光シャッターによる立体画像表示装置においては、液晶パネルを用いた場合のカラーフィルターによる違和感は、次の理由により取り除かれる。本発明の立体画像表示装置は、色合成ミラーを用いた駆動において各画素は、観察者にとっては一点から種々の色が発せられているように見える。したがってカラー液晶パネルのようにRGBの各色が各々異なる画素で表示されていることとは根本的に異なり、このためカラーフィルターのRGBの模様が表示すべき画像と無関係に融合してしまい、本来の表示すべき画像の融合が妨げられることがなくなる。これにより良好な奥行き感が得られ、観察者の疲労は少なくなる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下のような効果を有する。

【0023】1. 写真などの自然画像に対し違和感が少なく、観察者の疲労の少ない白黒の画像表示ができる。

【0024】2. 従来の方法では困難であったフルカラー表示が色合成プリズムを用いることにより分解能を落とすことなく、簡便かつ安価に行える。

【0025】3. カラー表示において、消費電力が少なく、また周囲の光を利用できるように低消費電力が要求される携帯型のカラー画像表示装置として用いることができる。

【0026】4. スクリーンに映し出す拡大投射型の画像表示装置においては、光シャッターを通過した光の放射角度が小さいために簡易な光学系でも光の利用率が高

く、低消費電力でも明るい画像が表示できる。

【0027】5. 立体視を行なう画像表示装置においては、従来の液晶ディスプレイのカラーフィルターによる違和感を取り除かれるとともに、カラー化により画像の融合が容易なため観察者の疲労が少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像表示装置の基本となる構成を示す図。

【図2】 本発明の制御方法を説明するための図。

【図3】 本発明に用いる強誘電性液晶光シャッターを説明するための図。

【図4】 本発明のカラー表示の実施例を示す図。

【図5】 本発明の拡大実像を表示する実施例を示す図。

【図6】 本発明の立体画像表示装置の構成図。

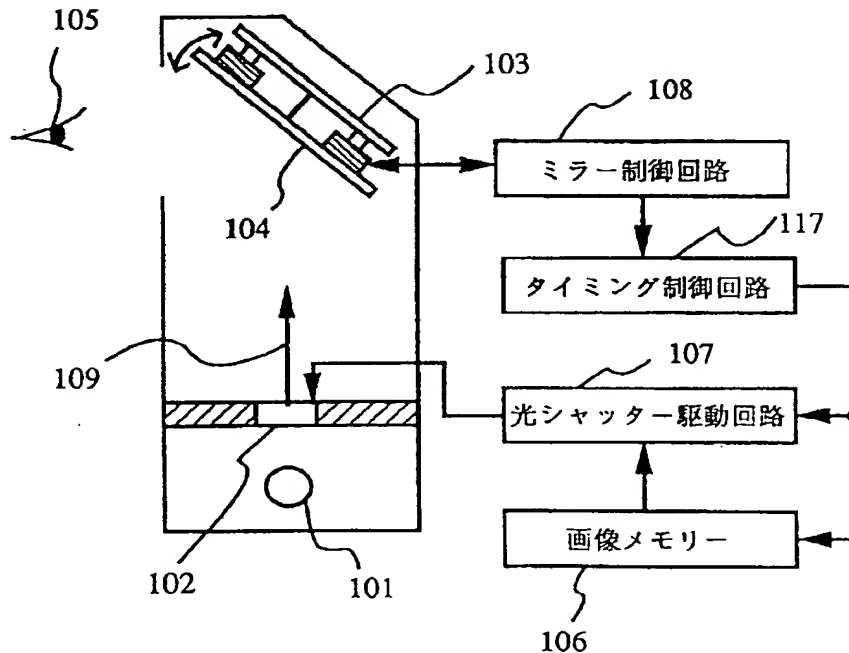
【図7】 ミラーの動作と鏡像の位置を説明するための図。

【符号の説明】

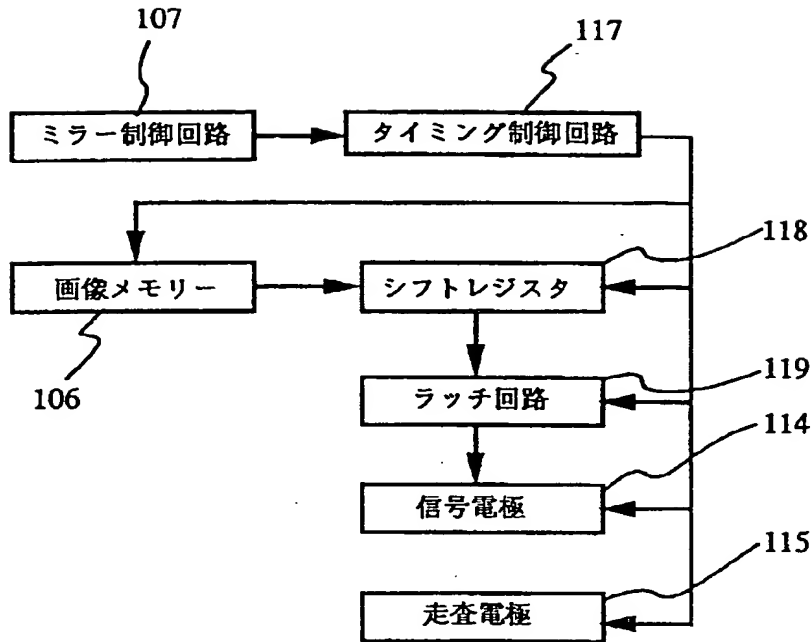
101 白色光源
102 光シャッター
103 アクチュエーター
104 ミラー
106 画像メモリー

*105 観察者
107 光シャッター駆動回路
108 ミラー制御回路
110 強誘電性液晶
111 ガラス基板
112 検光子
113 偏光子
114 信号電極
115 走査電極
116 金属膜
117 タイミング制御回路
118 シフトレジスター
119 ラッチ回路
120 メモリー選択回路
121 走査回路
130 カラーフィルター
140 色合成プリズム
150 投射レンズ
153 スクリーン
20 拡大レンズ
161 左眼
162 右眼
* 164 立体画像信号

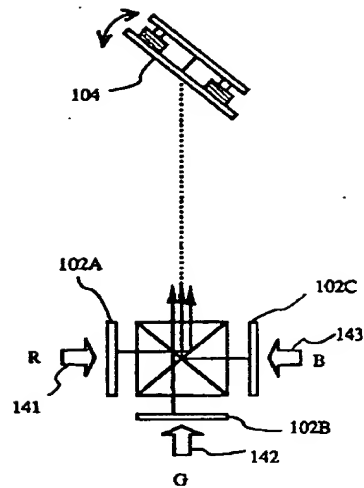
【図1】



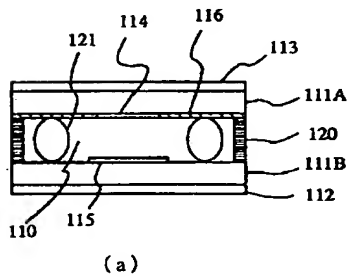
【図2】



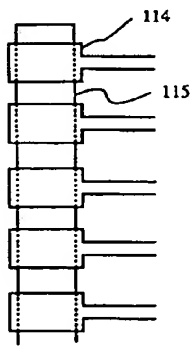
【図4】



【図3】

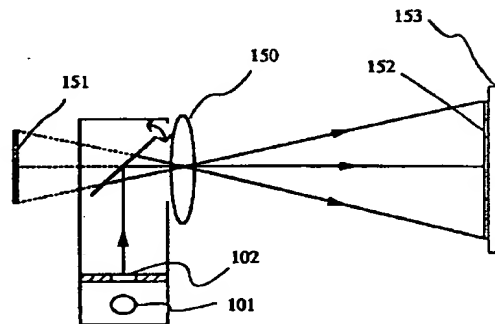


(a)

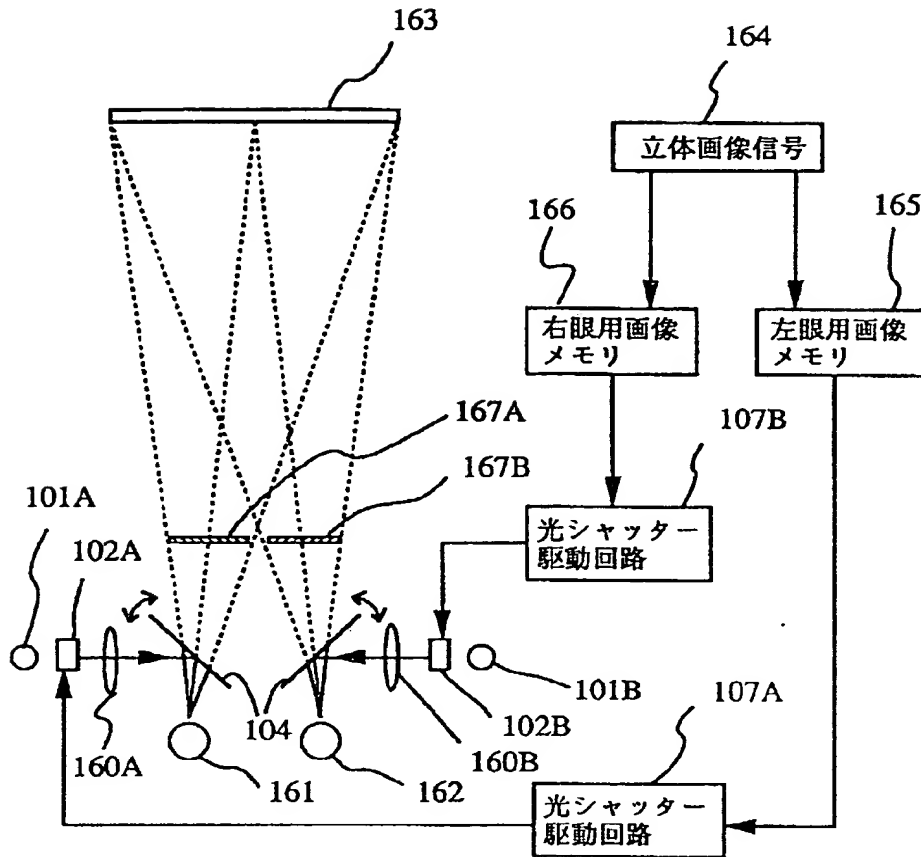


(b)

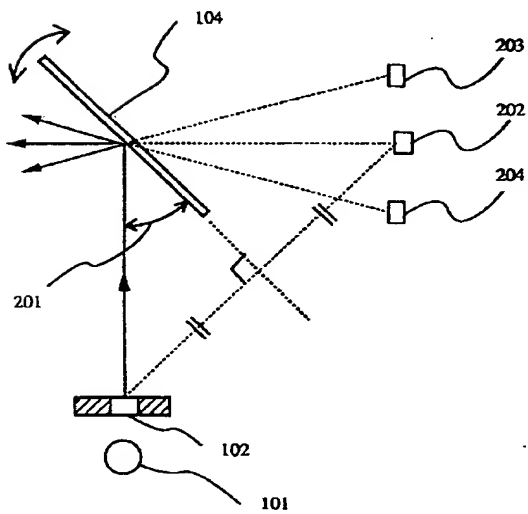
【図5】



【図6】



【図7】



Brief Description of the Drawings:

Fig.1 is a view showing the basic arrangement of the image display apparatus according to the present invention;

Fig.2 is a view explaining the control method according to the present invention;

Fig.3 is a view explaining the ferroelectric liquid crystal optical shutter used in the present invention;

Fig.4 is a view designating an embodiment for color display of the present invention;

Fig.5 is a view designating an embodiment for enlarged image display of the present invention;

Fig.6 is view of an arrangement of the stereoscopic image display apparatus of the present invention; and

Fig.7 is a view explaining the relation of motion of mirror and position of mirror image.

Explanation of the Reference Numeral in the Drawings:

101: white light source, 102: optical shutter, 103: actuator, 104: mirror, 105: observer, 106: image memory, 107: optical shutter drive circuit, 108: mirror control circuit, 110: ferroelectric liquid crystal, 111: glass substrate, 112: analyzer, 113: polarizer, 114: signal electrode, 115: scanning electrode, 116: metal file, 117: timing control circuit, 118: shift register, 119: latch circuit, 120: memory selection circuit, 121: scanning circuit, 130: color filter, 140: color combining prism, 150: projection lens, 153: screen, 160: zooming lens, 161: left eye, 162: right eye, 164: stereoscopic image signal.

く、低消費電力でも明るい画像が表示できる。

【0027】5. 立体視を行なう画像表示装置においては、従来の液晶ディスプレイのカラーフィルターによる違和感が取り除かれるとともに、カラー化により画像の融合が容易なため観察者の疲労が少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像表示装置の基本となる構成を示す図。

【図2】 本発明の制御方法を説明するための図。

【図3】 本発明に用いる強誘電性液晶光シャッターを説明するための図。

【図4】 本発明のカラー表示の実施例を示す図。

【図5】 本発明の拡大実像を表示する実施例を示す図。

【図6】 本発明の立体画像表示装置の構成図。

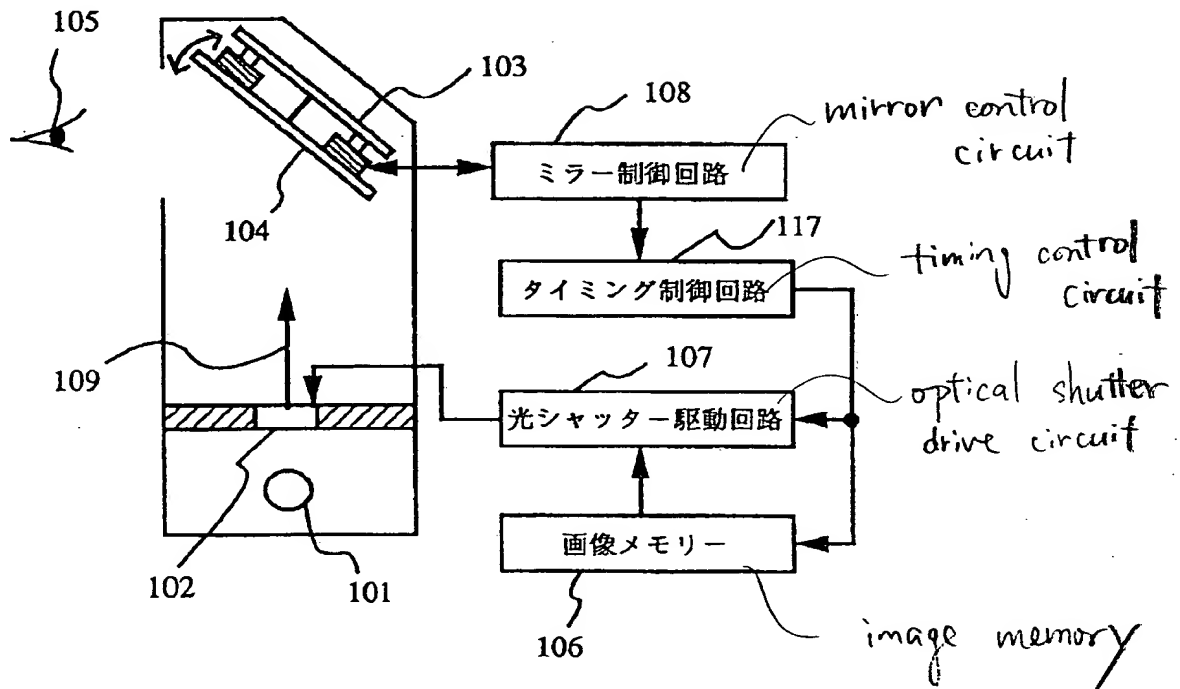
【図7】 ミラーの動作と鏡像の位置を説明するための図。

【符号の説明】

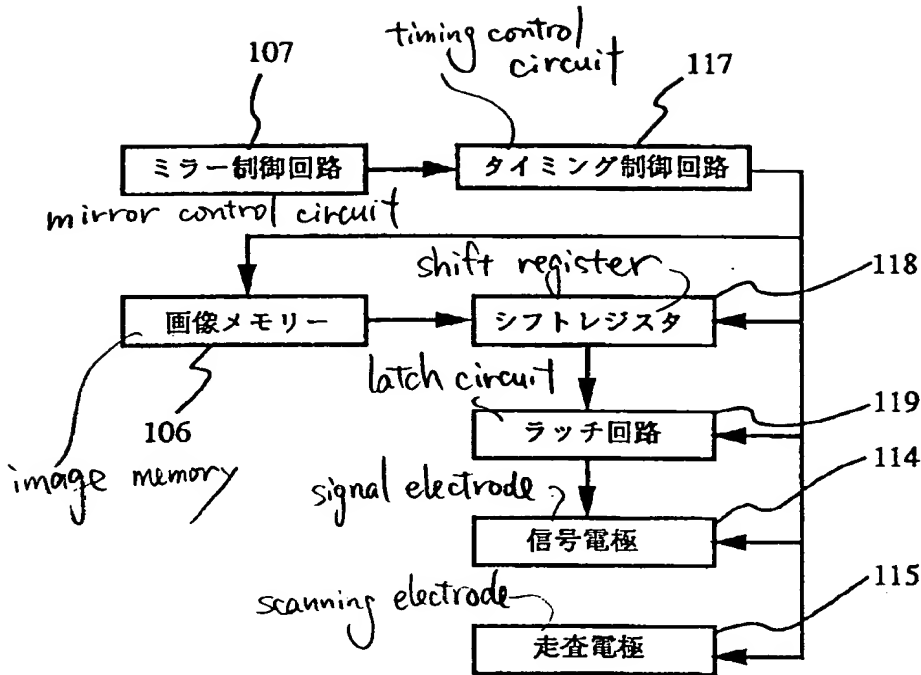
101 白色光源
102 光シャッター
103 アクチュエーター
104 ミラー
106 画像メモリー

*105 観察者
107 光シャッター駆動回路
108 ミラー制御回路
110 強誘電性液晶
111 ガラス基板
112 検光子
113 偏光子
114 信号電極
115 走査電極
116 金属膜
117 タイミング制御回路
118 シフトレジスター
119 ラッチ回路
120 メモリー選択回路
121 走査回路
130 カラーフィルター
140 色合成プリズム
150 投射レンズ
153 スクリーン
20 160 拡大レンズ
161 左眼
162 右眼
* 164 立体画像信号

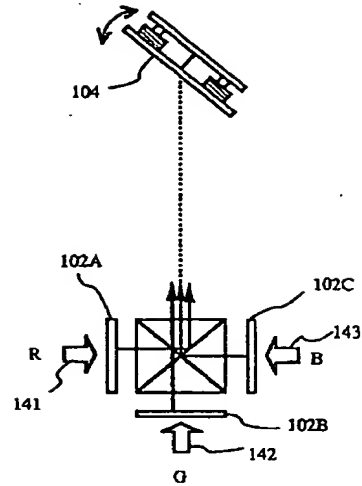
【図1】



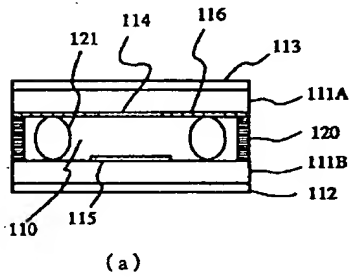
【図2】



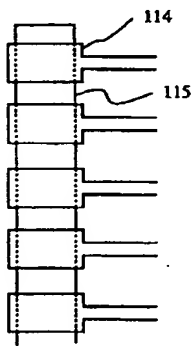
【図4】



【図3】

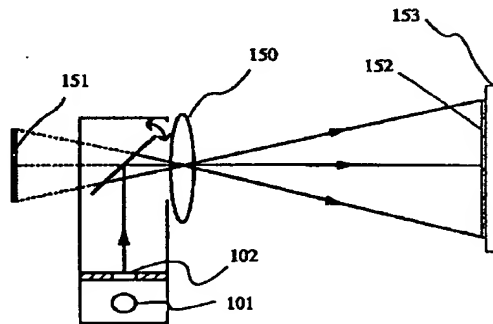


(a)

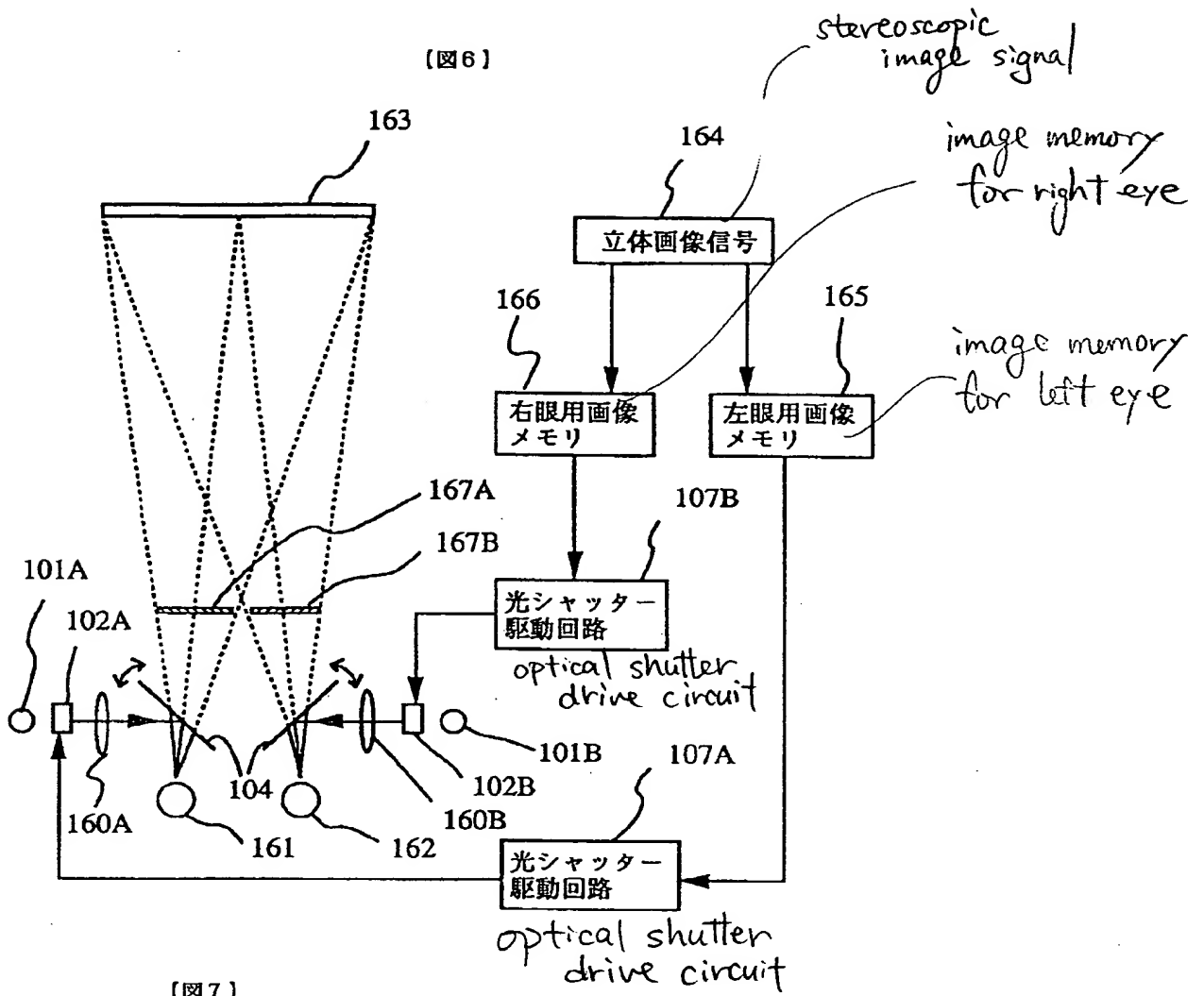


(b)

【図5】



【図6】



【図7】

